

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-19267

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>  
B 62 D 5/07  
6/00  
7/14  
G 08 B 21/00  
// B 62 D 113:00

識別記号 庁内整理番号  
Z 9034-3D  
A 9034-3D  
U 7721-3D  
7319-5G

⑬ 公開 平成4年(1992)1月23日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 動力車両の四輪操舵装置

⑯ 特 願 平2-122531

⑰ 出 願 平2(1990)5月12日

⑱ 発 明 者 長 井 博 愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社技術部  
内

⑲ 発 明 者 石 井 尚 彦 愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社技術部  
内

⑳ 出 願 人 井関農機株式会社 愛媛県松山市馬木町700番地

明 細 書

1. 発明の名称

動力車両の四輪操舵装置

2. 特許請求の範囲

1) 前後輪2、3を夫々独立的に操舵できるように構成した動力車両1において、直進状態に固定した前輪2あるいは後輪3が直進方向から所定角度以上ずれたときに警報を発する制御手段5を設けたことを特徴とする動力車両の四輪操舵装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、トラクターや建設機械等の四輪操舵装置に関する。

〔従来技術及びその課題〕

前輪と後輪とを操舵可能に構成するものが従来からあるが、これらの装置は、通常4つの操舵モードを備えていることが多く、前輪のみの舵取操作を可能とする前輪操舵モードと、後輪の舵取操作を可能とする後輪操舵モードと、前後輪が同位相で操舵される前後輪同位相操舵モード、及び前

後輪を互いに逆方向に操舵する前後輪逆位相操舵モードから構成される。

そして、これらの操舵モードの切り換えは、通常、前輪と後輪が共に直進方向を向いたときに行なうように構成されているが、前輪と後輪を回動させる油圧アクチュエータは、時間の経過とともに作動油がリークすることがあり、このためオペレータが操舵車輪を直進方向に向けようとしても各車輪が正確に追従せず、モード切り換えを困難にするという不具合があった。

〔課題を解決するための手段〕

この発明は、前記した問題点に鑑みて提案するものであって、次のような技術的手段を講じた。

即ち、前後輪2、3を夫々独立的に操舵できるように構成した動力車両1において、直進状態に固定した前輪2あるいは後輪3が直進方向から所定角度以上ずれたときに警報を発する制御手段5を設けたことを特徴とする動力車両の四輪操舵装置の構成とする。

〔実施例及びその作用〕

以下、図面に基づいて、この発明の実施例を説明する。まず、構成から説明すると、1は四輪駆動型のトラクターで、機体の前後部に夫々前輪2、2と後輪3、3とを備えている。エンジン5の回転動力はミッションケース6内のギヤ機構(図示省略)を介して適宜減速され、前輪2、2と後輪3、3とに伝達される。また、このトラクター1は前輪2、2のみならず、後輪3、3の舵取りも可能に構成されており、第2図の概略平面図に基づいて前輪操舵系Fと、後輪操舵系Rを詳細に説明する。

7、8はピットマンアームであって、機体に支点ピン9、10を中心として回動自在に枢着されている。各ピットマンアーム7、8は、前輪2、2の舵取用ナックルアーム12、12と後輪用ナックルアーム13、13とに夫々タイロッド15、15、16、16を介して連動連結され、また、ピットマンアーム7、8の一端に突設した腕部7a、8aには、油圧シリンダー18、19のピストンロッド20、21の一端が枢支連結されている。

ステアリングハンドル38を回すと油路と油量が同時に制御される。例えば、同図において、ステアリングハンドル38を左へ回すと、油圧ポンプ30から送られた作動圧油は油路(イ)を通過して電磁バルブ28の中立位置を通過し、さらに電磁バルブ25の左側室を通過して油圧シリンダー18のシリンダー室18a内に流入する。すると、ピストンロッド20は前側へ押されてピットマンアーム7を支点ピン9廻りに左へ回動させ、前輪2、2を左へ回動させる。逆に、ステアリングハンドル38を右側へ切ったときには、油路(ロ)を通過して作動油は電磁バルブ25の右側室に入り、さらに油圧シリンダー18のシリンダー室18b内に流入し、電磁バルブ28の中立位置を通過してタンク70に回収される。

なお、40はこの油圧操舵機構35の中に組み込まれた分流弁で、この分流弁40で分流された一部の作動油はトラクター1後部に装着された作業機(図示省略)を昇降するメインコントロールバルブ42に導かれる。メインコントロールバルブ

る。

前輪操舵系F及び後輪操舵系Rは、夫々、油圧シリンダー18、19、ピストンロッド20、21、ピットマンアーム7、8、ナックルアーム12、12、13、13により構成される。油圧シリンダー18、19はいずれもそれらの中間部が機体に回動可能に枢支されている。25は前輪操舵系Fを制御する電磁バルブで、2位置4ポート式の弁にて構成され、常態では油圧ポンプ30側と油圧シリンダー18のシリンダー室(18aあるいは18b)とが連通する状態となり、電磁バルブ25のソレノイドCが励磁されると、右側の室に切り替わって油圧ポンプ30と油圧シリンダー18側とは遮断される。

28は後輪操舵系Rを制御する電磁バルブであって3位置4ポート式の弁で構成され、常態では中立位置を保ち、ソレノイドBが励磁されると右側の室に切り替わり、逆にソレノイドAが励磁されると、左側の室に切り替わる。なお、同図において、符号35は全油圧方式の操舵機構を示し、

ブ42は「中立位置」と「上げ位置」と「下げ位置」とを有し、左右一対の作業機昇降用の油圧シリンダー44のシリンダー室内に作動油を給排して作業機を上げ下げする。

前記した2つの電磁バルブ25、28は油路を切り換えるためのものであり、3つのソレノイドA、B、Cを電気的にオン、オフ操作することにより次の4つのモード選択ができる。即ち、第3図に示すように3つのソレノイドA、B、Cが全てオフの状態であれば、後輪3、3は直進状態となって固定され、前輪2、2のみが操舵可能な前輪操舵モードに切り換えられる。

一方、ソレノイドBとCが励磁されると、前輪2、2は直進状態にロックされ、後輪3、3のみが操舵可能な後輪操舵モードに切り換えられる。

また、電磁バルブ28のソレノイドAのみが励磁されると、前輪2、2、後輪3、3が同じ方向に操舵される前後輪同位相操舵モードに切り換えられる。また、電磁バルブ25のソレノイドCがオフで後輪側電磁バルブ28のソレノイドBのみ

が励磁されて右側の室に切り換えられると、前輪 2、2 と後輪 3、3 とが逆方向に切り換えられる。前後輪逆位相操舵モードに切り換えられる。これらの切り換えは、操舵席近傍に設けたモード切替用のスイッチ 46 にて行なわれ、また、各モード間の切替は前輪 2、2、後輪 3、3 が直進状態となったときに可能となるように構成している。

50、51 は夫々、前輪 2、2 と後輪 3、3 の操舵角を検出するための操舵角センサで、前記支点ピン 9、10 と同軸芯上に設けられている。

次に第 4 図の制御回路を簡単に説明する。

前輪 2、2 及び後輪 3、3 の操舵角を検出する操舵角センサ 50、51 は A/D 変換器 53、入カインターフェース 54 を介してマイコンからなる制御手段としての制御部 55 に接続されている。

そして、モード切替スイッチ 46 が入カインターフェース 54 を介してマイコン 55 に接続されている。モード切替スイッチ 54 を①に切り換えると前輪操舵モードに切り替わり、②にすると、後輪操舵モードになり、③に切り換えると前後輪

向を向いていると判断される許容値)より大か小かが判別され、 $\alpha$  よりも小であれば、そのまま制御を続行し、絶対値が  $\alpha$  よりも大であれば油圧シリンダーからの作動油のリーク量が過大であるとしてランプ L5、L6 にて報知する (ステップ S5)。

以上のように、前輪操舵モード時あるいは後輪操舵モード時に、固定した側の車輪が直進方向から規定値以上ずれると、ランプ L5、L6 が点灯してオペレータに報知するものであるから、オペレータは前後輪の車輪の同期が狂ったことを次のモード設定を行なう前に知ることが可能となり、誤操作の危険性を未然に回避することができる。

なお、第 6 図に示したフローチャートは、前後輪の操舵センサ 50、51 が異常となったときでもクラッチペダルを踏み込むことで強制的に操舵モードの設定ができるようにしたものである。

この場合には、まず前後輪 2、3 を略直進方向に向かわせ、クラッチペダル (図示省略) を踏み込み、ついで各モード設定に対応する電磁バルブ

### 特開平 4-19267 (3)

逆位相操舵モードとなり、④に切り換えると前後輪同位相操舵モードに切り替わる。

出カインターフェース 59 側に接続された符号 L1 乃至 L4 のランプ群は、各モードを表示するものであり、選択されたモードのランプが点灯する。ランプ L5、L6 は、油圧シリンダー 18、19 にリークが生じて所定の位置からずれたときに点灯する。

前記した制御装置 55 のメモリ内には第 5 図のプログラムが記憶されており、以下、この内容を説明する。

前輪操舵モードでは後輪 3、3 がロックされ、後輪操舵モードでは前輪 2、2 がロックされるが、まず、オペレータのモード設定により、対応する油圧シリンダーが固定される (ステップ S1)。

続いて固定された側の操舵角センサの検出値を読み込む (ステップ S2)。さらに、この検出値と固定された側の車輪が直進方向を向いたときの操舵角センサの値との差を算出する (ステップ S3)。そして、その絶対値が規定値  $\alpha$  (略直進方

25、28 のソレノイド A、B、C を手動操作により切り換えて所望とするモードに切り換える。

この実施例で説明した四輪操舵装置は、前輪 2、2 と後輪 3、3 が直進方向を向いたときにモード切替ができるようにマイコンで制御するものであるが、各車輪が直進方向を向いたとき、音い換えると、各車輪が中点位置を検出したのモード切替の精度を向上させる手段を説明したものが第 7 図のフローチャートである。

即ち、各操舵角センサ 50、51 の検出範囲は電圧で示すと、0～5V であって、直進位置は 2.5V に設定されているが、このプログラムの特徴は、ステアリングハンドル 38 の操作速度に比例して中点位置の範囲を可変としたものである。

ステアリングハンドル 38 の操作速度が速いときには、中点位置の範囲が広く (2.3V～2.7V)、ステアリングハンドル 38 の操作速度が遅いときには、その範囲が狭く (2.45V～2.55V) なるように中点の検出範囲を自動的に変更してモード切替のタイミングを正確にするもの

特開平4-19267 (4)

である。この実施例では、単位時間 $\Delta t$ 当たりの操舵角検出値の変化からステアリングハンドル38の操作速度を求め、その速度 $v$ と、設定値 $\alpha$ 、 $\beta$ との大小関係から中点範囲を3段階に変更できるように構成している。

次に第8図に基づきステアリングハンドル38と操舵角表示装置との関係を説明する。

この図はメータパネル61の中に液晶表示部62を設け、前後輪2、2、3、3の操舵の様子を液晶で表示するように構成したものである。各操舵角センサ50、51の値を制御部55に入力し、これをドットマトリクスの液晶で表示することにより、オペレータにその様子を視覚的に認識させることができ、作業適応性を大幅に向上させることが可能となる。

なお、液晶表示部はメータパネル61の中ではなく、ステアリングポスト38の中央部に設けてもよい。この場合には、ハンドル38の中心部に回転しない固定部を設け、この固定部に液晶表示板を設けて前後輪の操舵状態を表示すれば、ステア

リングハンドル38の操作中も何等支障なく車輪の切れ角を正確に把握できるものである。

第9図は構成をもっと簡略したもので、ステアリングハンドル38の中央部に操舵モードを表示するようにしたものである。モード切換スイッチ46を操作してモード設定すると、各モードに対応するLED65の1つが点灯するように構成される。

#### [発明の効果]

この発明は前記の如く、前後輪2、3を夫々独立的に操舵できるように構成した動力車両1において、直進状態に固定した前輪2あるいは後輪3が直進方向から所定角度以上ずれたときに警報を発する制御手段55を設けたものであるから、オペレータは操舵輪を動かす油圧アクチュエータの作動油のリークがあったことを次のモード設定の前に知ることができ、この結果、オペレータは早目に処置を講じることができて安全性が向上するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

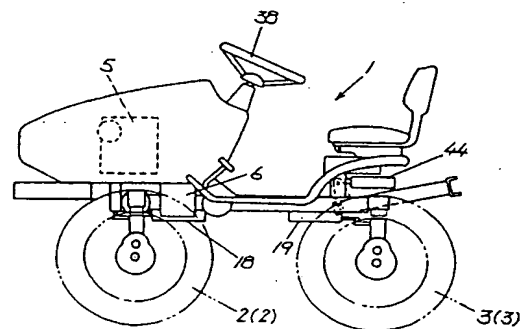
図はこの発明の実施例を示し、第1図はトラクターの側面図、第2図は動作原理を示す平面的作用説明図、第3図は各モードとソレノイドの励磁関係を示す表、第4図はブロック図、第5図はフローチャート、第6図、第7図は改良装置の制御フローチャート、第8図、第9図はハンドル部分の正面図である。

#### 符号の説明

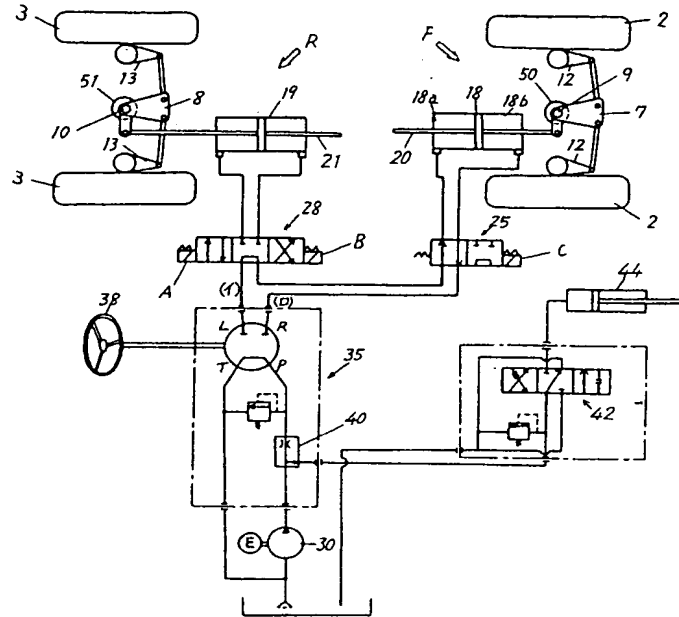
1	トラクター
2、2	前輪
3、3	後輪
18、19	油圧シリンダー
25、28	電磁バルブ
46	モード切換スイッチ
55	制御手段
A、B、C	ソレノイド

特許出願人の名称  
井関農機株式会社  
代表者 水田栄久

第1図



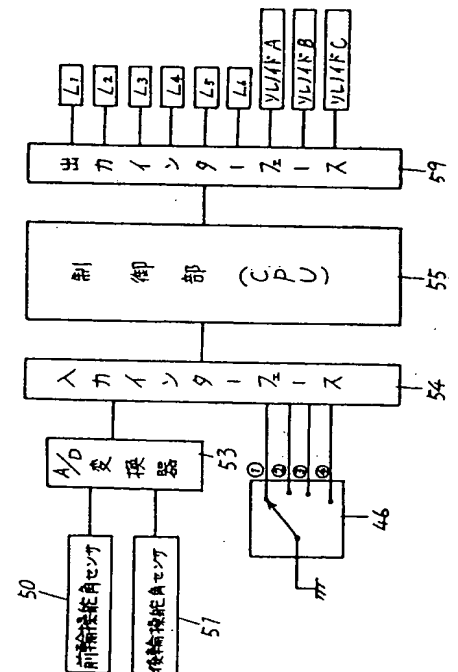
第2図



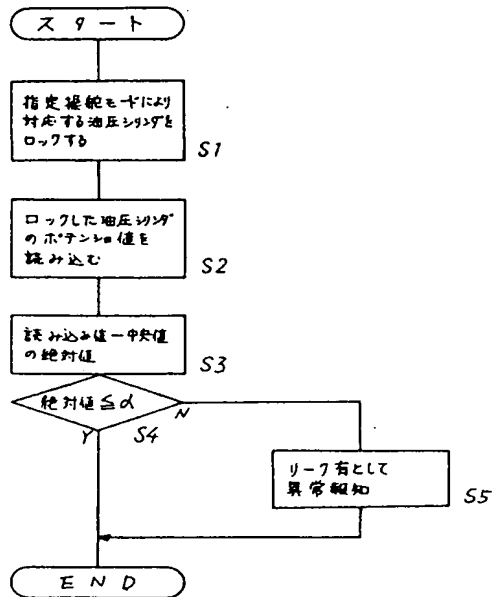
第3図

モード \ V/L/A/D	A	B	C
前輪操舵モード	-	-	-
後輪操舵モード	-	ON	ON
前後輪逆位相操舵モード	-	ON	-
前後輪同位相操舵モード	ON	-	-

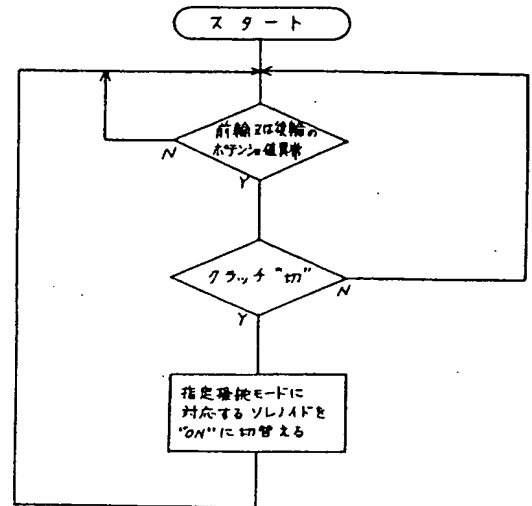
第4図



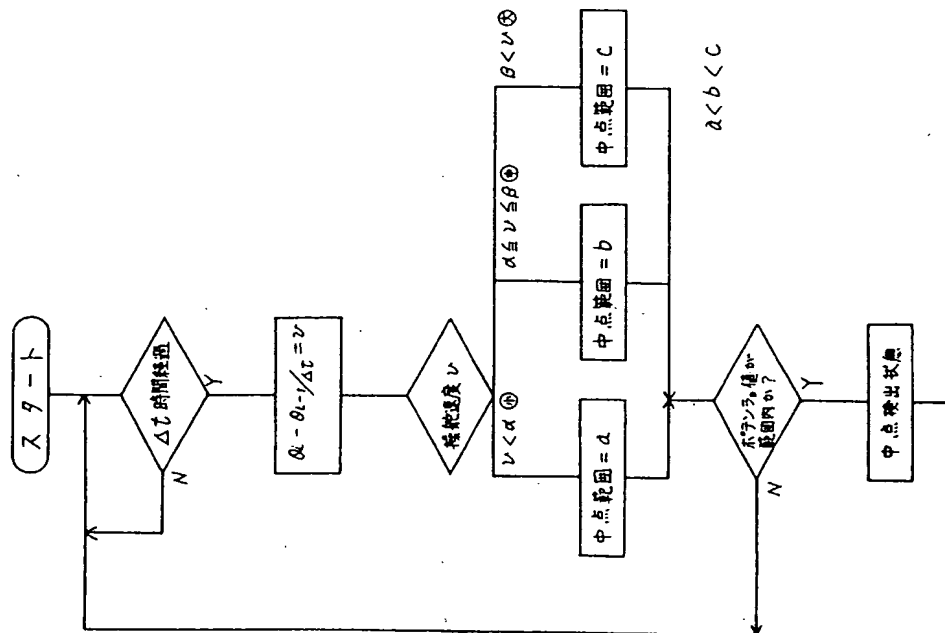
第5図



第6図



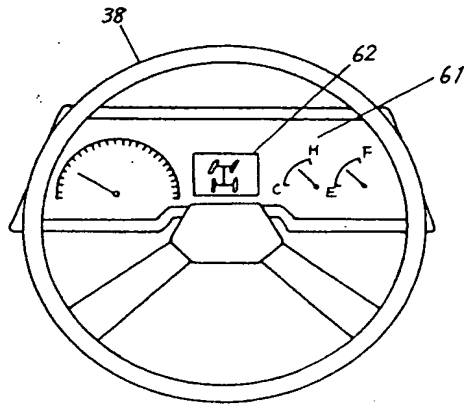
第7図



(7)

特開平4-19267(7)

第8図



第9図

